

POWER CONTROL DEVICE FOR FUEL CELL CAR

Publication number: JP2002112408

Publication date: 2002-04-12

Inventor: DEGUCHI SHINICHI

Applicant: NISSAN MOTOR

Classification:

- international: B60R16/04; B60K1/04; B60L11/18; B60L15/20; H01M8/00; H01M8/04; B60R16/04; B60K1/04; B60L11/18; B60L15/20; H01M8/00; H01M8/04; (IPC1-7): B60L11/18; B60K1/04; B60L15/20; B60R16/04; H01M8/00; H01M8/04

- European:

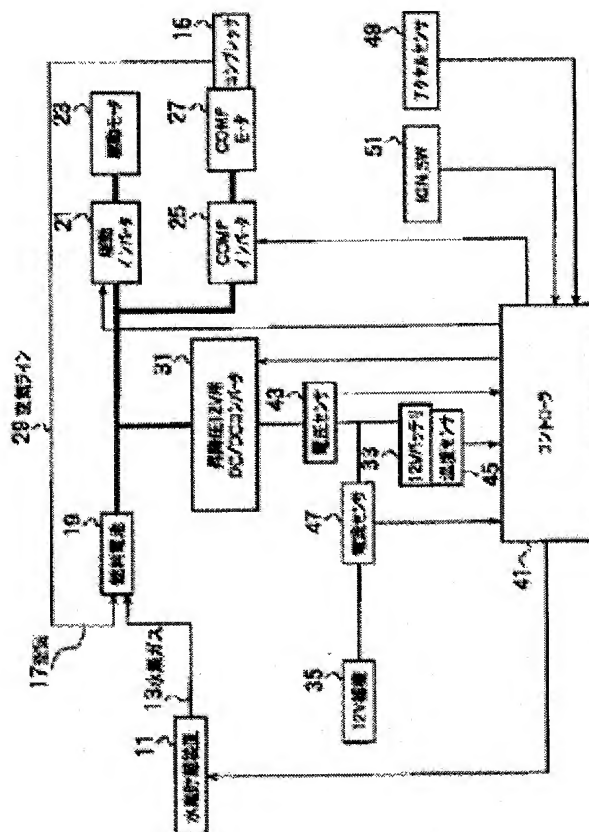
Application number: JP20000293915 20000927

Priority number(s): JP20000293915 20000927

Report a data error here

Abstract of JP2002112408

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a power control device for a fuel cell car capable of contributing to improvement of accelerating performance even in the case that power required for driving of a vehicle can not be supplied from a fuel cell. **SOLUTION:** A controller 41 calculates beforehand low long a 12 V battery 33 is able to supply power demanded for a drive inverter 21 based on available supply power of the 12 V battery 33. In case that a quick acceleration over a prescribed value is demanded, the controller converts a low voltage power from the 12 V battery 33 to a high voltage power through a step-up/step-down 12 V DC/DC converter 31, and controls the drive inverter 21 so that the drive inverter supplies the high voltage power as long as the supply is available.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-112408

(P2002-112408A)

(43) 公開日 平成14年4月12日 (2002.4.12)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

B 6 0 L 11/18

B 6 0 L 11/18

G 3 D 0 3 5

B 6 0 K 1/04

B 6 0 K 1/04

Z 5 H 0 2 7

B 6 0 L 15/20

B 6 0 L 15/20

J 5 H 1 1 5

B 6 0 R 16/04

B 6 0 R 16/04

S

H 0 1 M 8/00

H 0 1 M 8/00

Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-293915(P2000-293915)

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(22) 出願日 平成12年9月27日(2000.9.27)

(72) 発明者 出口 慎一

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(74) 代理人 100083806

弁理士 三好 秀和 (外8名)

Fターム(参考) 3D035 AA00 AA05 AA06

5H027 AA02 DD03 KK51 KK52 KK54

MM00 MM26 MM27

5H115 PA00 PC06 PG04 PI16 PI18

PU01 PV02 PV09 QE08 QN03

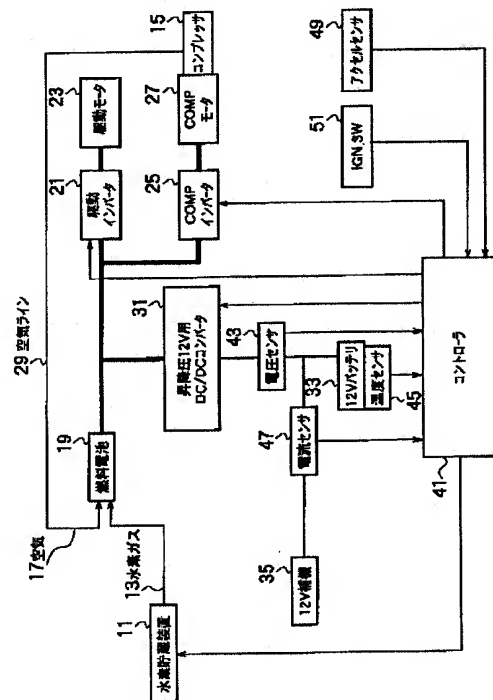
QN12 TI05 TO21 UI12

(54) 【発明の名称】 燃料電池車の電力制御装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、燃料電池から車両の駆動に必要な電力を供給できない場合でも、加速性能の向上に寄与することができる燃料電池車の電力制御装置を提供することにある。

【解決手段】 コントローラ41は、12Vバッテリー33が供給可能な電力に基づいて、駆動インバータ21に要求する要求電力に対する供給可能時間を算出しておき、所定値を超える急加速の要求がある場合には、12Vバッテリー33からの低電圧の電力を昇降圧12V用DC/DCコンバータ31を介して高電圧の電力に変換して駆動インバータ21に供給可能時間だけ供給するように制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料電池により発電された高電圧の電力を要求電力に応じてインバータからモータに供給して燃料電池車を駆動するように制御するとともに、燃料電池により発電された余分の電力をDC/DCコンバータを介して燃料電池よりも低電圧のバッテリーに充電するように制御する燃料電池車の電力制御装置であって、アクセル開度を検出するアクセル開度検出手段と、アクセル開度に基づいて、所定値を超える急加速の要求があるかを判断する急加速判断手段と、前記バッテリーが供給可能な電力を算出する電力算出手段と、前記バッテリーが供給可能な電力に基づいて、前記インバータに要求する前記要求電力に対する供給可能時間を算出する供給時間算出手段と、所定値を超える急加速の要求がある場合には、前記バッテリーからの低電圧の電力を前記DC/DCコンバータを介して高電圧の電力に変換して前記インバータに前記供給可能時間だけ供給するように制御する制御手段とを備えたことを特徴とする燃料電池車の電力制御装置。

【請求項2】 前記制御手段は、前記アクセル開度が所定値まで降下した場合には、前記DC/DCコンバータの動作モードを放電モードから充電モードに切り替えるように制御することを特徴とする請求項1記載の燃料電池車の電力制御装置。

【請求項3】 前記バッテリーの電圧を検出する電圧検出手段を備え、前記制御手段は、前記バッテリーの電圧が所定値まで降下した場合には、前記DC/DCコンバータの動作モードを放電モードから充電モードに切り替えるように制御することを特徴とする請求項1記載の燃料電池車の電力制御装置。

【請求項4】 前記所定値を超える急加速の要求がある場合には、前記バッテリーに接続される補機への電源供給を遮断する遮断手段を備えたことを特徴とする請求項1乃至3項に記載の燃料電池車の電力制御装置。

【請求項5】 前記供給時間算出手段は、前記バッテリーによる最新の供給可能な電力に基づいて、前記インバータに要求する前記要求電力に対する最新の供給可能時間を算出し、前記制御手段は、前記バッテリーからの低電圧の電力を前記DC/DCコンバータを介して高電圧の電力に変換して前記インバータに前記最新の供給可能時間だけ供給するように制御することを特徴とする請求項1乃至4項に記載の燃料電池車の電力制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、燃料電池から車両の駆動に必要な電力を供給できない場合でも、加速性能

の向上に寄与することができる燃料電池車の電力制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、提案されている電気自動車のための燃料電池システムは、図8に示すように、水素貯蔵装置もしくは改質器111によって生成された水素ガス100と空気101とを燃料電池102に供給し、燃料電池102により水素ガス100と空気101を電気化学反応させて起電力を発生させていた。

【0003】そして、燃料電池102で発生した電力をDC/DCコンバータ103により二次電池104に供給するとともに、DC/DCコンバータ103から出力される電力をインバータ107に供給してモータ108を駆動し、電気自動車の推進力を得ている。

【0004】この時、制御部109は、アクセルセンサ110によって検出される電気自動車のアクセル開度に基づいてインバータ107への要求電力を算出するとともに、算出した要求電力に基づいてインバータ107を制御し、要求電力がインバータ107を介してモータ108に供給されるように制御している。詳しくは、制御部109では、インバータ107への要求電力に対し、水素ガス100と空気101の供給状態に応じて燃料電池102、DC/DCコンバータ103から電力が出力される。そして、インバータ107への要求電力に対し、燃料電池102からの電力だけで賄いきれない場合には、二次電池104からその不足分の電力がインバータ107に供給される。なお、SOCセンサ112によって二次電池104の充電量(SOC)を検出し、制御部109で出力電流-出力電圧特性を用いて出力電圧を算出し、二次電池104から出力可能な電力を得ている。

【0005】また、従来の電気自動車のための燃料電池システムとしては、図9に示すように、図8に示す二次電池104が搭載されていないシステムが提案されている。この場合、水素貯蔵装置又は改質器111によって生成された水素ガス100と空気101とを燃料電池102に供給し、燃料電池102により水素ガス100と空気101を電気化学反応させて起電力を発生させていた。

【0006】そして、燃料電池102で発生した電力をインバータ107に供給してモータ108を駆動し、電気自動車の推進力を得ている。この時、制御部109は、アクセルセンサ110によって検出される電気自動車のアクセル開度に基づいてインバータ107への要求電力を算出するとともに、算出した要求電力に基づいてインバータ107を制御し、この要求電力がインバータ107を介してモータ108に供給されるように制御していた。詳しくは、制御部109では、インバータ107への要求電力に対し、燃料電池102からこれを賄うだけの電力が出力されている場合には、燃料電池10

2からの電力はインバータ107に供給されるとともに、余分の電力は12Vバッテリーに充電される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、インバータ107への要求電力が出力されていても、燃料電池102は要求される電力を出力するのに十分な空気101、水素ガス100の供給がない場合、十分に電力を出力することはできない。すなわち、燃料電池102の出力電力は、燃料電池102に供給される水素ガス100、空気101の供給量（ガス流量）に依存している。

【0008】このように、従来の燃料電池システムにあっては、燃料電池の出力電力は燃料電池に供給される燃料ガス量に依存しており、図9に示すように、二次電池がないシステムにおいては、不足分の電力（インバータ要求電力量－燃料電池発電量）については、インバータへの要求電力を下げるため、加速不足や加速遅れといった問題があった。

【0009】本発明は、上記に鑑みてなされたもので、その目的としては、燃料電池から車両の駆動に必要な電力を供給できない場合でも、加速性能の向上に寄与することができる燃料電池車の電力制御装置を提供することにある。なお、過渡時の充放電制御に係る従来の技術としては、特開平11-187577号、特開平11-220810号等の例が報告されている。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、上記課題を解決するため、燃料電池により発電された高電圧の電力を要求電力に応じてインバータからモータに供給して燃料電池車を駆動するように制御するとともに、燃料電池により発電された余分の電力をDC/DCコンバータを介して燃料電池よりも低電圧のバッテリーに充電するように制御する燃料電池車の電力制御装置であって、アクセル開度を検出するアクセル開度検出手段と、アクセル開度に基づいて、所定値を超える急加速の要求があるかを判断する急加速判断手段と、前記バッテリーが供給可能な電力を算出する電力算出手段と、前記バッテリーが供給可能な電力に基づいて、前記インバータに要求する前記要求電力に対する供給可能時間を算出する供給時間算出手段と、所定値を超える急加速の要求がある場合には、前記バッテリーからの低電圧の電力を前記DC/DCコンバータを介して高電圧の電力に変換して前記インバータに前記供給可能時間だけ供給するように制御する制御手段とを備えたことを要旨とする。

【0011】請求項2記載の発明は、上記課題を解決するため、前記制御手段は、前記アクセル開度が所定値まで低下した場合には、前記DC/DCコンバータの動作モードを放電モードから充電モードに切り替えるように制御することを要旨とする。

【0012】請求項3記載の発明は、上記課題を解決するため、前記バッテリーの電圧を検出する電圧検出手段を

備え、前記制御手段は、前記バッテリーの電圧が所定値まで低下した場合には、前記DC/DCコンバータの動作モードを放電モードから充電モードに切り替えるように制御することを要旨とする。

【0013】請求項4記載の発明は、上記課題を解決するため、前記所定値を超える急加速の要求がある場合には、前記バッテリーに接続される補機への電源供給を遮断する遮断手段を備えたことを要旨とする。

【0014】請求項5記載の発明は、上記課題を解決するため、前記供給時間算出手段は、前記バッテリーによる最新の供給可能な電力に基づいて、前記インバータに要求する前記要求電力に対する最新の供給可能時間を算出し、前記制御手段は、前記バッテリーからの低電圧の電力を前記DC/DCコンバータを介して高電圧の電力に変換して前記インバータに前記最新の供給可能時間だけ供給するように制御することを要旨とする。

【0015】

【発明の効果】請求項1記載の本発明によれば、バッテリーが供給可能な電力に基づいて、インバータに要求する要求電力に対する供給可能時間を算出しておき、所定値を超える急加速の要求がある場合には、バッテリーからの低電圧の電力をDC/DCコンバータを介して高電圧の電力に変換してインバータに供給可能時間だけ供給するように制御することで、燃料電池からインバータに必要な電力を供給できない場合でも、バッテリーからの電力をDC/DCコンバータを介してインバータに供給可能な時間だけ供給するようにしているので、加速性能の向上に寄与することができる。

【0016】また、請求項2記載の本発明によれば、アクセル開度が所定値まで低下した場合には、DC/DCコンバータの動作モードを放電モードから充電モードに切り替えることで、急加速を必要とする状態から急加速を必要としない状態に切り替わった際に、燃料電池からインバータに必要な電力を供給するようにしているので、燃料電池から供給される電力で十分な加速性能を提供することができる。

【0017】また、請求項3記載の本発明によれば、バッテリーの電圧が所定値まで低下した場合には、DC/DCコンバータの動作モードを放電モードから充電モードに切り替えるように制御することで、バッテリーからの過放電を防止でき、バッテリーを保護することができる。

【0018】また、請求項4記載の本発明によれば、所定値を超える急加速の要求がある場合には、バッテリーに接続される補機への電源供給を遮断することで、バッテリーから放電される電力を削減することができ、かつ、加速性能を引き出せる時間の延長に寄与することができる。

【0019】また、請求項5記載の本発明によれば、バッテリーによる最新の供給可能な電力に基づいて、インバータに要求する要求電力に対する最新の供給可能時間を

算出し、バッテリーからの電力をDC/DCコンバータを介してインバータに最新の供給可能時間だけ供給するように制御することで、運転者のアクセル操作に応じて最新の供給可能時間だけバッテリーを放電モードにするので、バッテリーからの過放電を防止でき、バッテリーを保護することができる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

(第1の実施の形態) 図1は、本発明の第1の実施の形態に係る燃料電池車の電力制御装置を適用可能なシステム構成を示す図である。水素貯蔵装置11から供給される水素ガス13と、コンプレッサ15から供給される空気17とを燃料電池19に流入させ、燃料電池19において、水素ガス13と空気17とを電気化学反応により起電力を発生させる。燃料電池19で発生した電力は、駆動インバータ21に供給して駆動モータ23を駆動し車両の推進力を得ている。

【0021】燃料電池19で発生した電力は、駆動インバータ21に並列に接続されたコンプレッサモータ用インバータ25にも供給され、コンプレッサ用モータ27を駆動してコンプレッサ15を動作させ、空気ライン29から空気17を燃料電池19に送り込む。さらに、駆動インバータ21、コンプレッサモータ用インバータ25に並列に接続された昇降圧切替え可能な昇降圧12V用DC/DCコンバータ31にも燃料電池19で発生された電力が供給され、12Vバッテリー33が充電される。

【0022】なお、昇降圧12V用DC/DCコンバータ31は、12Vバッテリー33の低電圧の電力を高電圧に昇圧して駆動インバータ21に供給する放電モードと、燃料電池19からの高電圧の電力を低電圧に降圧して12Vバッテリー33に充電する充電モードの2つの動作モードが切り替え可能である。また、12Vバッテリー33には、12Vで動作する12V補機35が接続されている。

【0023】コントローラ41は、内部に制御プログラムを記憶したROMと、制御時のワークエリアとなるRAMと、経過時間を計時するタイマとを有している。さらに、コントローラ41には、12Vバッテリー33の電圧を検出する電圧センサ43と、12Vバッテリー33の温度を検出する温度センサ45と、12Vバッテリー33が充放電する電流を検出する電流センサ47と、アクセル開度を検出するアクセルセンサ49と、車両(システム)を起動するためのIGN SW51が接続されている。

【0024】アクセルセンサ49、電圧センサ43、電流センサ47、温度センサ45によって検出された検出結果はコントローラ41に入力され、コントローラ41によって水素貯蔵装置11、昇降圧12V用DC/DC

コンバータ31、駆動インバータ21、コンプレッサモータ用インバータ25が制御される。

【0025】次に、図2に示す制御フローチャートを参照して、第1の実施の形態における電力供給についての制御内容を説明する。なお、図2に示す制御フローチャートは、コントローラ41のROMに制御プログラムとして記憶されている。まず、運転者によりIGN SW51に設けられたキーシリンダにキーが差し込まれ、スタート位置までキーが回転されたこととする。この時、12Vバッテリー33からの電力がコントローラ41へ供給され、ステップS10での処理ステップが開始される。

【0026】ステップS20では、IGN SW51の状態を検出しており、IGN SW51がOFF状態からON状態に切り替わった時からステップS30へ進む。

【0027】ステップS30では、コントローラ41は、アクセルセンサ49により検出されたアクセル開度と予め定められたアクセル開度設定値(設定値1)を比較し、アクセル開度>設定値1の場合にはステップS40へ進み、アクセル開度≤設定値1の場合にはステップS30に戻り、この処理を繰り返す。

【0028】ステップS40では、コントローラ41は、アクセルセンサ49により検出されたアクセル開度に関して、前回のサンプリング時でのアクセル開度と今回のサンプリング時のアクセル開度で表される変化速度と、予め定められたアクセルセンサ変化速度設定値(設定値2)を比較し、アクセル変化速度>設定値2の場合にはステップS50へ進み、アクセル変化速度≤設定値2の場合にはステップS30に戻り、処理を繰り返す。

【0029】ここで、アクセル開度が設定値1よりも大きく、かつ、アクセル変化速度が設定値2よりも大きい場合とは、運転者によるアクセルペダルの踏み込みがある程度あり、かつ、アクセルペダルの踏み込みが急な場合である。すなわち、車両が停止状態にあるときにある程度急にアクセルペダルを踏み込んで急発進をしようとする場合や、車両が走行中(アクセルペダルがある程度踏まれた状態)にある程度以上の急加速をしようとする場合である。なお、この時、コントローラ41から出力される駆動インバータ21への要求電力が急上昇することとなる。

【0030】そこで、ステップS60では、供給可能電力を演算する。ここで、図3に示すサブルーチンの制御フローチャートを参照して、供給可能電力の計算方法について説明する。まず、ステップS200では、供給可能電力の計算ステップをスタートする。そして、ステップS210では、電圧センサ43により12Vバッテリー電圧を検出し、温度センサ45により12Vバッテリー温度を検出し、電流センサ47により12Vバッテリー電流を検出し、それぞれの検出結果をコントローラ41に設

けられたRAMに記憶し、ステップS220へ進む。

【0031】ステップS220では、ステップS210でRAMに記憶した12Vバッテリー電圧を読み出し、図4に示す12Vバッテリーの電圧-容量特性マップから当該12Vバッテリー電圧 V_c に応じた12Vバッテリー容量 P_d を読み込み、ステップS230へ進む。

【0032】ステップS230では、ステップS210でRAMに記憶した12Vバッテリー温度を読み出し、この12Vバッテリー温度に対応するROMに予め記憶され

$$12Vバッテリー容量 = P_d \times \text{温度係数} \times \text{劣化係数} \quad \dots (1)$$

実際の12Vバッテリー容量を求め、ステップS260へ進む。

【0034】ステップS260では、12Vバッテリー容

$$\text{供給可能電力} = 12Vバッテリー容量 - (12Vバッテリー電流 \times 12Vバッテリー電圧) \quad \dots (2)$$

(2)式から供給可能電力を求め、ステップS270へ進む。

【0035】ステップS270では、コントローラ41

$$\text{設定時間} T_4 = \text{供給可能電力} / \text{要求電力} \quad \dots (3)$$

(3)式から、現在の供給可能電力を消費して走行した場合の走行時間を表す設定時間 T_4 を算出し、ステップS280へ進む。

【0036】ステップS280では、供給可能電力のステップを終了し、図2に示すメインルーチンに復帰する。図2に戻り、ステップS70では、コントローラ41は昇降圧12V用DC/DCコンバータ31の動作モードを降圧動作を行う充電モード(例えば、340V→12V)から昇圧動作を行う放電モード(例えば、12V→340V)に切り替える昇圧指令を出力しステップS70に進む。

【0037】この結果、コントローラ41から昇圧指令を受け付けた昇降圧12V用DC/DCコンバータ31は、この昇圧指令に応じて動作モードを降圧動作(例えば、340V→12V)から昇圧動作(例えば、12V→340V)に切り替え、12Vバッテリー33から出力される電圧(例えば、12V)が昇降圧12V用DC/DCコンバータ31により燃料電池19から通常出力されている電圧(例えば、340V)と略同一電圧まで昇圧させて駆動インバータ21とコンプレッサモータ用インバータ25に供給される。

【0038】ステップS80では、要求電力を昇降圧12V用DC/DCコンバータ31に設定して昇圧動作を開始させる。同時に、コントローラ41に設けられたタイマによる計時動作をスタートし、ステップS90へ進む。

【0039】ステップS90では、コントローラ41は12Vバッテリー電圧と12Vバッテリー33からの供給を停止すべき降下電圧を表す設定電圧値 V_3 (設定値 V_3 としては、例えば8V~9V)を比較し、12Vバッテリー電圧>設定電圧値 V_3 が成立する場合にはステップS

240へ進む。そして、ステップS240では、前回の終了時にRAMに記憶しておいた12Vバッテリーの劣化係数を読み込み、ステップS250へ進む。

【0033】ステップS250では、ステップS220で求めた12Vバッテリー33の容量 P_d にステップS230で読み込んだ温度係数、ステップS240で読み込んだ劣化係数を加味し、

【数1】

量と12Vバッテリーの電流および電圧に基づいて、

【数2】

から出力される駆動インバータ21への要求電力と、ステップS260で求めた供給可能電力に基づいて、

【数3】

$$\dots (3)$$

100へ進む、12Vバッテリー電圧≤設定電圧値 V_3 が成立する場合にはステップS120へ進む。

【0040】ステップS100では、12Vバッテリー電圧が設定電圧値 V_3 まで降下していないので、タイマによる現在の経過時間とステップS270で設定された設定時間 T_4 とを比較し、経過時間>設定時間 T_4 になった場合にはステップS120へ進む、経過時間≤設定時間 T_4 が成立している間はステップS110へ進む。

【0041】ステップS110では、コントローラ41はアクセルセンサ49により検出されたアクセル開度と予め設定されたアクセル開度設定値(設定値1)とを比較し、アクセル開度>設定値1になった場合にはステップS120へ進む、アクセル開度≤設定値1が成立している間はステップS90へ戻り、この処理を繰り返す。

【0042】ステップS120では、コントローラ41から昇降圧12V用DC/DCコンバータ31の動作モードを昇圧動作(例えば、12V→340V)から降圧動作(例えば、340V→12V)に切り替える降圧指令を出力し、ステップS130に進む。ステップS130では、IGN SW51がON状態からOFF状態に切り替わったかどうかを判断する。ON状態が維持されている場合にはステップS30に戻り、上述した処理を繰り返す。一方、OFF状態に切り替わった場合には、ステップS140へ進む。

【0043】ステップS140では、12Vバッテリー33の劣化係数を演算してRAMに記憶する。詳しくは、12Vバッテリー33の内部抵抗は、電圧センサ43により検出した12Vバッテリー電圧、電流センサ47により検出した12Vバッテリー電流に基づいて、

【数4】

$$12\text{Vバッテリー内部抵抗} = 12\text{Vバッテリー電圧} / 12\text{Vバッテリー電流}$$

・・・(4)

(4)式から算出し、この内部抵抗に12Vバッテリー温度係数を乗算して実際の12Vバッテリー内部抵抗を算出し、予め算出しておいた新品時の内部抵抗と比較して現在の劣化係数とし、RAMに記憶し、ステップS150に進む。ステップS150では、電力供給ステップを終了させる。

【0044】なお、RAMに記憶した12Vバッテリー33の現在の劣化係数は、次のシステム立ち上げ時にステップS240において使用するものである。

【0045】本発明の第1の実施の形態に関する効果としては、12Vバッテリーが供給可能な電力に基づいて、駆動インバータに要求する要求電力に対する供給可能時間を算出しておき、所定値を超える急加速の要求がある場合には、12Vバッテリーからの低電圧の電力を昇降圧12V用DC/DCコンバータを介して高電圧の電力に変換して駆動インバータに供給可能時間だけ供給するように制御することで、燃料電池から駆動インバータに必要な電力を供給できない場合でも、12Vバッテリーからの電力を昇降圧12V用DC/DCコンバータを介して12Vインバータに供給可能時間だけ供給するようにしているので、加速性能の向上に寄与することができる。

【0046】また、アクセル開度が所定値まで降下した場合には、昇降圧12V用DC/DCコンバータの動作モードを放電モードから充電モードに切り替えることで、急加速を必要とする状態から急加速を必要としない状態に切り替わった際に、燃料電池から12Vインバータに必要な電力を供給するようにしているので、燃料電池から供給される電力で十分な加速性能を提供することができる。

【0047】さらに、12Vバッテリーの電圧が所定値まで降下した場合には、昇降圧12V用DC/DCコンバータの動作モードを放電モードから充電モードに切り替えるように制御することで、12Vバッテリーからの過放電を防止でき、12Vバッテリーを保護することができる。

【0048】(第2の実施の形態)図5は、本発明の第2の実施の形態に係る燃料電池車の電力制御装置を適用可能なシステム構成を示す図である。本実施の形態の特徴は、12Vバッテリー33には、12Vで動作する12V補機39と、12V補機39への電力供給を遮断する12V供給遮断装置37を接続したことにある。

【0049】なお、12V供給遮断部37は、コントローラ41から出力される遮断指令に従って12V補機39への12V電源の供給を遮断する。また、電力供給の遮断が可能な12V補機39としては、デフォッガ、ラジエターファン、シガーライタ、パワーウインド等、急加速時に電源を遮断しても走行に支障がない車載用機器である。

【0050】次に、図6に示す制御フローチャートを参照して、第2の実施の形態における電力供給の制御内容を説明する。なお、図6に示す制御フローチャートは、コントローラ41のROMに制御プログラムとして記憶されている。また、ステップS10からステップS80、および、ステップS90からステップS150に示す各ステップは、第1の実施の形態と同様であるのでその説明を省略する。本制御フローチャートの特徴は、ステップS80とステップS90の間にステップS85を挿入したことにある。

【0051】ステップS85では、コントローラ41から12V供給遮断装置37に遮断指令を出力し、ステップS90へ進む。この結果、12Vバッテリー33から12V補機39への電力供給が遮断される。本発明の第2の実施の形態に関する効果としては、所定値を超える急加速の要求がある場合には、12Vバッテリーに接続される補機への電源供給を遮断することで、12Vバッテリーから放電される電力を削減することができ、かつ、加速性能を引き出せる時間の延長に寄与することができる。

【0052】(第3の実施の形態)本発明の第3の実施の形態に係る燃料電池車の電力制御装置は、図5に示す第2の実施の形態のシステム構成に適用可能である。次に、図7に示す制御フローチャートを参照して、第3の実施の形態における電力供給の制御内容を説明する。なお、図7に示す制御フローチャートは、コントローラ41のROMに制御プログラムとして記憶されている。また、ステップS10からステップS40、ステップS70からステップS85、および、ステップS120からステップS150に示す各ステップは、第1の実施の形態と同様であるのでその説明を省略する。本制御フローチャートの特徴は、ステップS85とステップS120の間に、ステップS310からステップS350を挿入したことにある。

【0053】ステップS310では、供給可能電力を演算する。ここで、図3に示すサブルーチンに従って、供給可能電力を計算する。なお、この処理内容については第1の実施の形態において説明したので、その説明を省略する。ステップS320では、コントローラ41から出力される時間の経過によって変化した現在の要求電力を昇降圧12V用DC/DCコンバータ31に再設定して昇圧動作させる。

【0054】ステップS330では、コントローラ41は12Vバッテリー電圧と12Vバッテリー33からの供給を停止すべき降下電圧を表す設定電圧値V3(設定値V3としては、例えば8V～9V)を比較し、12Vバッテリー電圧>設定電圧値V3が成立する場合にはステップS340へ進み、12Vバッテリー電圧≤設定電圧値V3が成立する場合にはステップS120へ進む。

【0055】ステップS340では、12Vバッテリー電圧が設定電圧値V3まで低下していないので、タイマによる現在の経過時間とステップS270で設定された設定時間T4とを比較し、経過時間>設定時間T4になった場合にはステップS120へ進み、経過時間≤設定時間T4が成立している間はステップS350へ進む。

【0056】ステップS350では、コントローラ41はアクセルセンサ49により検出されたアクセル開度と予め設定されたアクセル開度設定値（設定値1）とを比較し、アクセル開度>設定値1になった場合にはステップS120へ進み、アクセル開度≤設定値1が成立している間はステップS310へ戻り、この処理を繰り返す。

【0057】本発明の第3の実施の形態に関する効果としては、12Vバッテリーによる最新の供給可能な電力に基づいて、駆動インバータに要求する要求電力に対する最新の供給可能時間を算出し、12Vバッテリーからの電力を昇降圧12V用DC/DCコンバータを介して12Vインバータに最新の供給可能時間だけ供給するように制御することで、運転者のアクセル操作に応じて最新の供給可能時間だけ12Vバッテリーを放電モードにするので、12Vバッテリーからの過放電を防止でき、12Vバッテリーを保護することができる。

【0058】なお、第1乃至第3の実施の形態においては、12Vバッテリーからの電力をDC/DCコンバータを介して昇圧してインバータに供給するように構成していたが、12Vバッテリーに代わって42Vバッテリーに置き換えても構成可能である。この場合、上述した（ ）内に示す数値は参考値であり、数値を変更することも可能である。また、設定値1、設定値2、設定値3はコントローラ内で設定されている任意の値である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る燃料電池車の電力制御装置を適用可能なシステム構成を示す図である。

る。

【図2】第1の実施の形態における電力供給についての制御内容を説明するための制御フローチャートである。

【図3】供給可能電力の計算方法を説明するためのサブルーチンの制御フローチャートである。

【図4】12Vバッテリーの電圧-容量特性マップを示す図である。

【図5】本発明の第2の実施の形態に係る燃料電池車の電力制御装置を適用可能なシステム構成を示す図である。

【図6】第2の実施の形態における電力供給についての制御内容を説明するための制御フローチャートである。

【図7】第3の実施の形態における電力供給についての制御内容を説明するための制御フローチャートである。

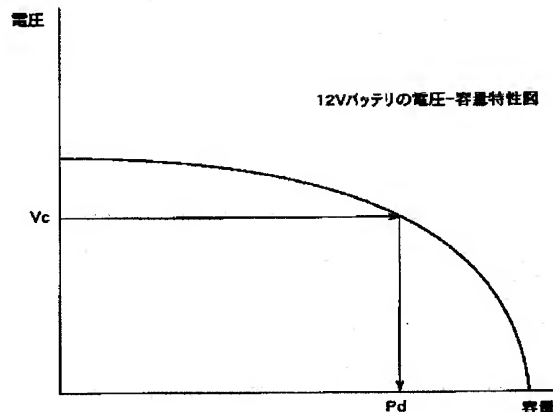
【図8】二次電池を搭載した従来の燃料電池車の電力制御装置である。

【図9】二次電池を搭載していない従来の燃料電池車の電力制御装置である。

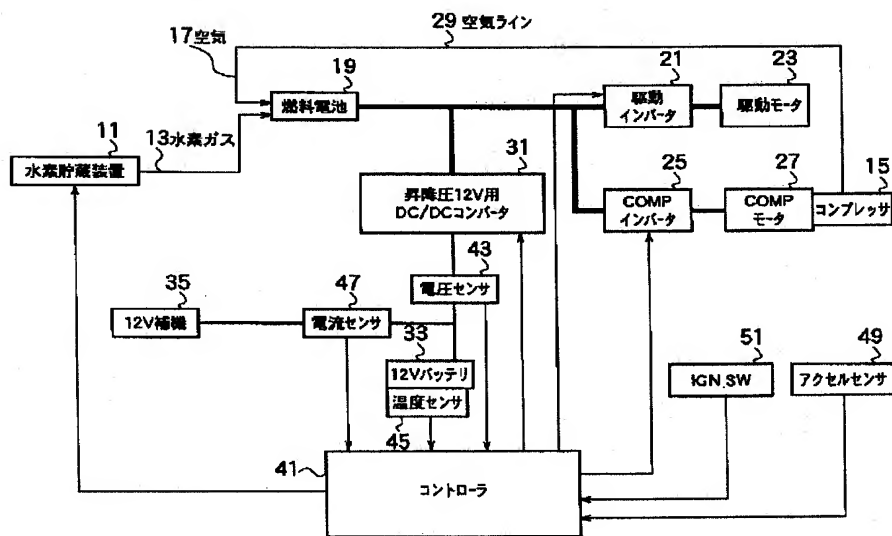
【符号の説明】

- 19 燃料電池
- 21 駆動インバータ
- 23 駆動モータ
- 25 コンプレッサモータ用インバータ
- 27 コンプレッサ用モータ
- 31 昇降圧12V用DC/DCコンバータ
- 33 12Vバッテリー
- 35 12V補機
- 41 コントローラ
- 43 電圧センサ
- 45 温度センサ
- 47 電流センサ
- 49 アクセルセンサ
- 51 IGN SW

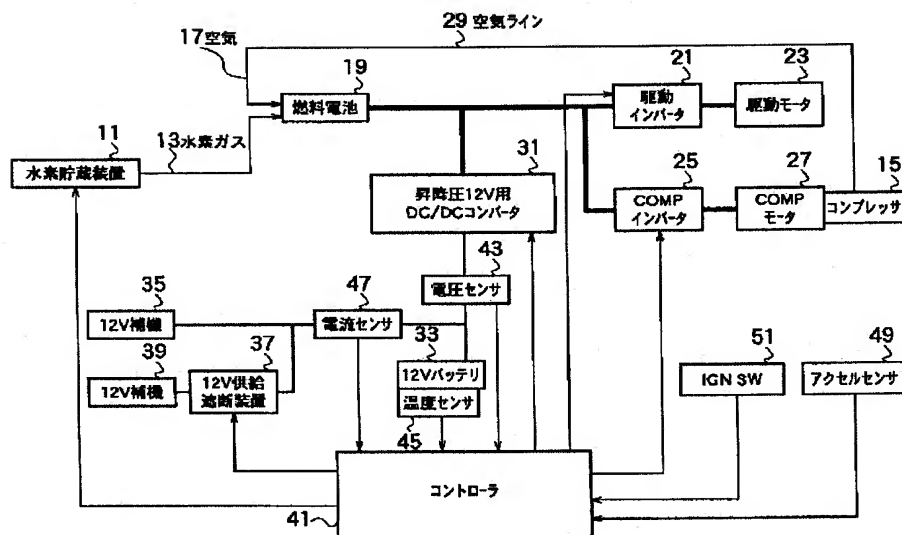
【図4】



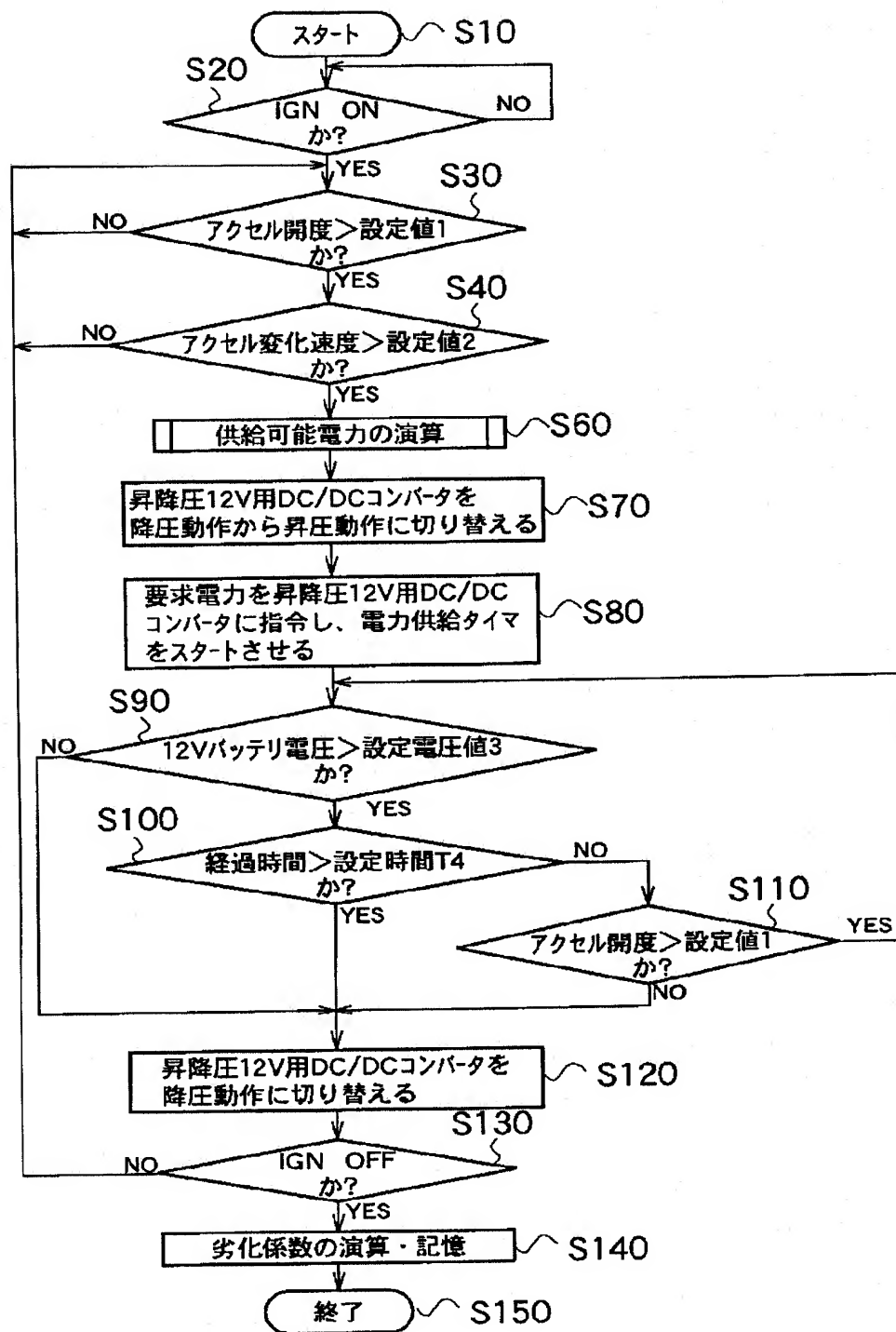
【図1】



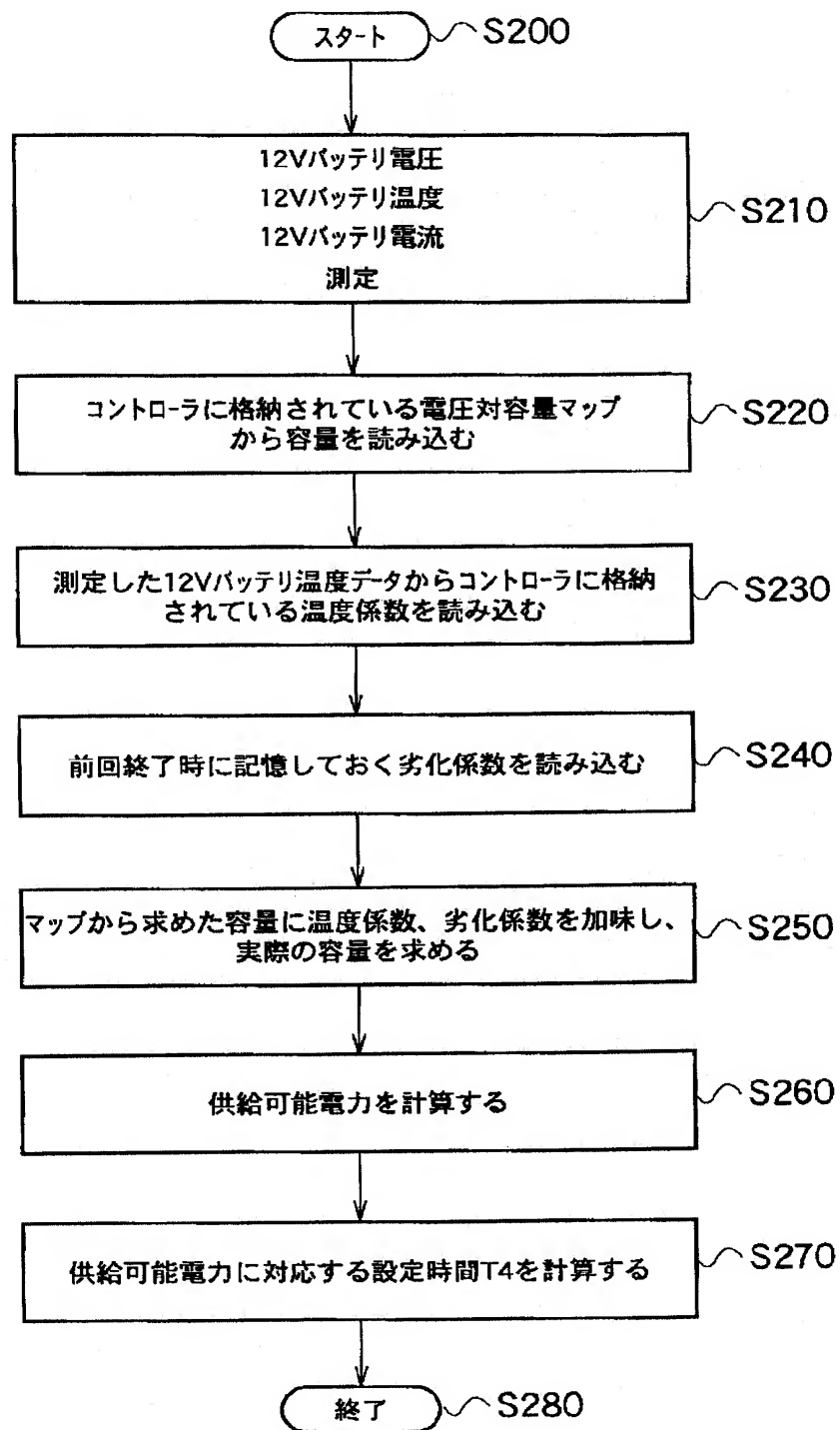
【図5】



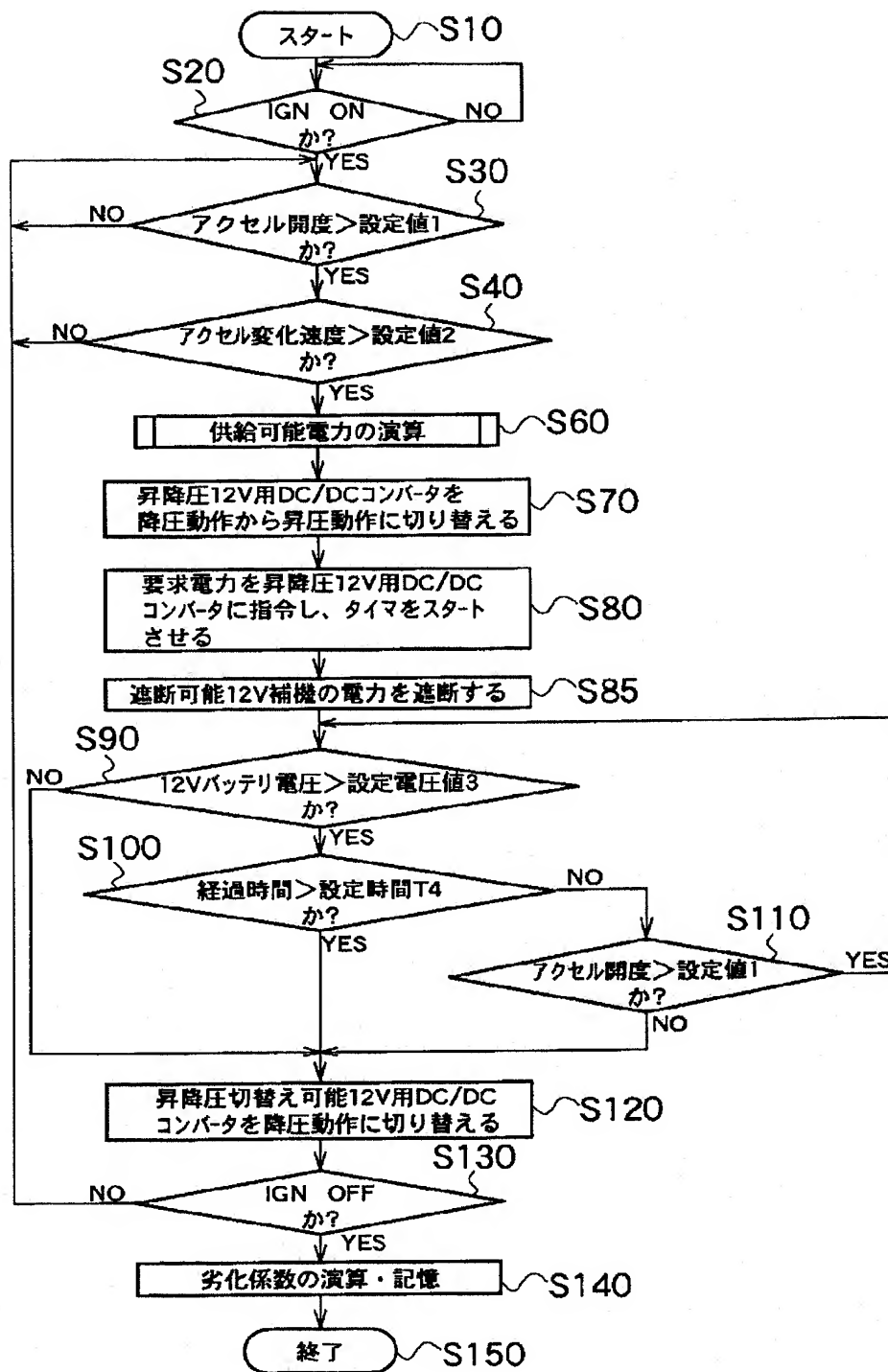
【図2】



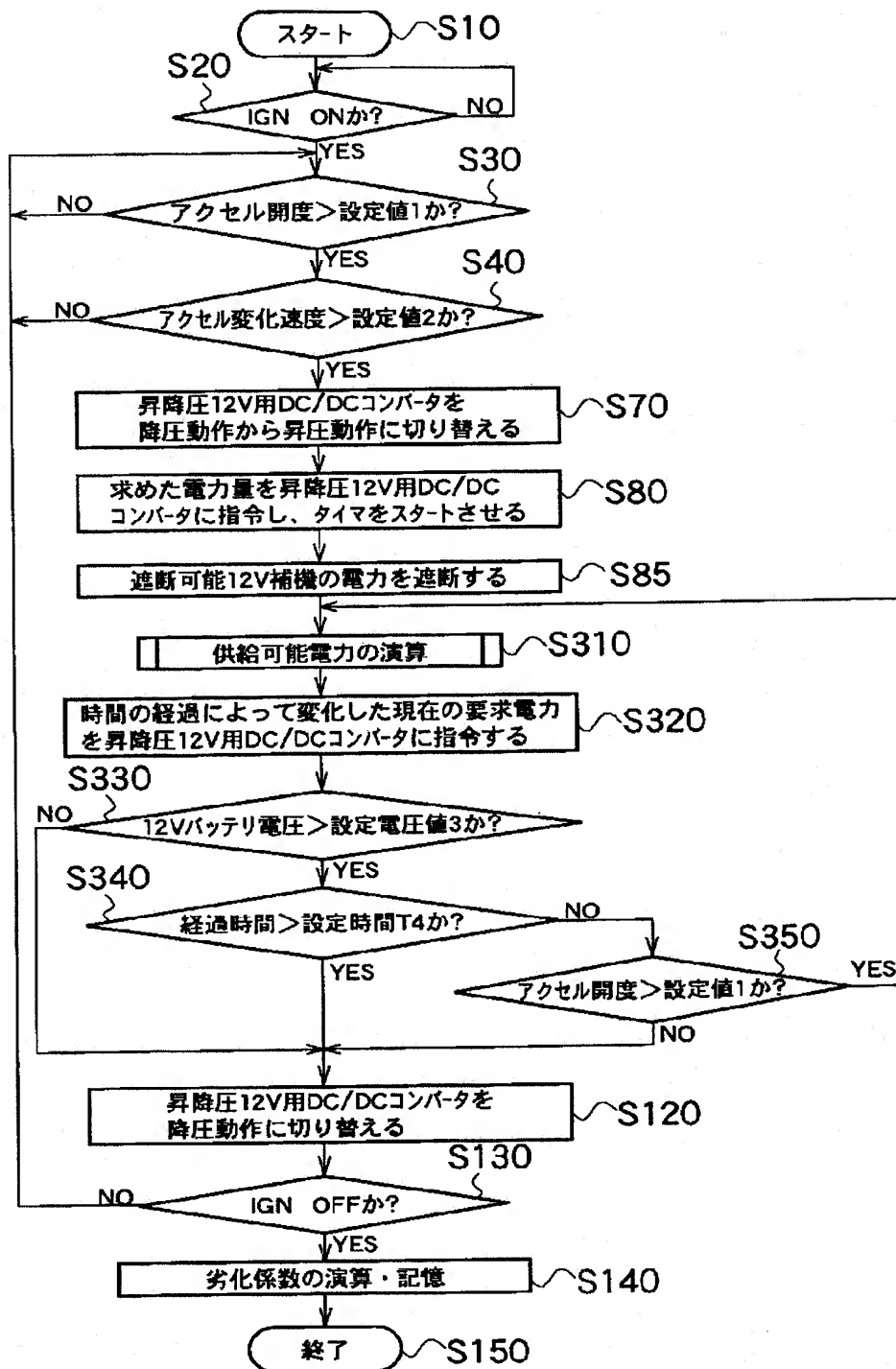
【図3】



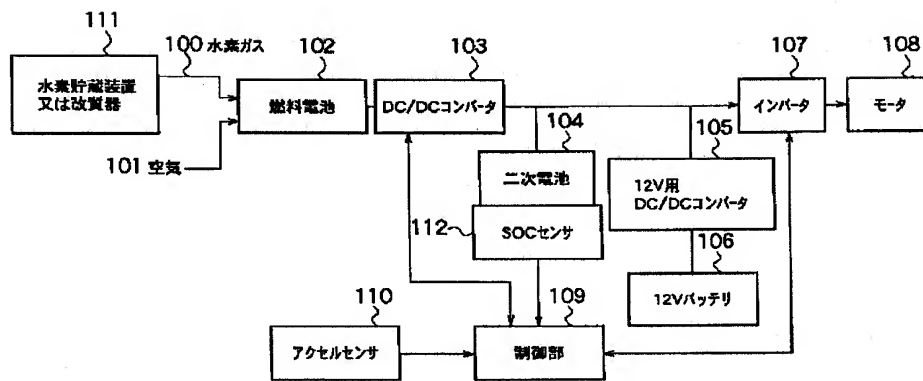
【図6】



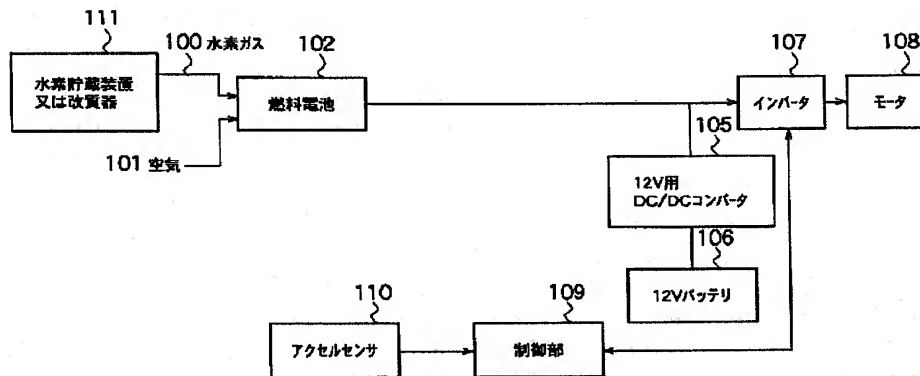
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

H01M 8/04

識別記号

F I

H01M 8/04

テーマコード(参考)

P